

SÔBRE A DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS ANIMAIS MARINHOS *

(Com 3 figuras)

M. VANNUCCI **

Instituto Oceanográfico
Universidade de São Paulo, SP.

INTRODUÇÃO

Quando o Dr. J. L. A. Feio convidou-me, muito amavelmente para pronunciar esta palestra, neste nosso III Congresso Brasileiro de Zoologia, tão bem e oportunamente organizado pelo Museu Nacional, aceitei imediatamente, sem sequer lembrar-me de que haveria outras pessoas mais qualificadas do que eu para falar sobre este assunto. A razão de minha súbita e entusiástica reação foi a grande oportunidade do tema e a posição central que a ecologia ocupa dentro da História Natural, pois que as mesmas causas que determinam a distribuição e abundância dos organismos são exatamente os fenômenos fundamentais de que se ocupa a biologia.

Agradeço portanto aos organizadores do Congresso, ao Dr. José Lacerda de Araujo Feio, em particular, e ao Dr. Arnaldo Campos dos Santos Coelho, a oportunidade que me deram de conversar com os senhores sobre um assunto que me é caro.

A distribuição dos organismos vivos, diferentemente do que ocorre com a distribuição de objetos inanimados, pressupõe uma interrelação estreita deles com o meio ambiente. Um ser vivo somente poderá existir como tal, i. é, vivo, se os parâmetros físicos e químicos do meio não excederem para mais ou para menos determinados valores, próprios e típicos para cada espécie e para cada fase do desenvolvimento dessa espécie. Além disso, os seres vivos necessitam, para existir, de um determinado suprimento de energia, sob a forma de energia solar ou de energia química, de sais nutrientes, e de alimentos orgânicos já processados, além de condições de substrato e espaço. Por fim, havendo condições para a existência de vida individual, as condições devem

ser tais que permitam a manutenção da espécie, suprindo espaço, presença do outro sexo, condições de sobrevivência para os ovos, formas larvárias e jovens, e taxa suportável de predadores, parasitas e doenças.

A distribuição e abundância dos organismos dependerá, portanto, em primeira instância, das condições do ambiente inanimado e do tipo e número de outros organismos presentes, sejam eles da mesma ou de outra espécie.

Para um conjunto de objetivos, ou neste caso, de organismos vivos, podem ser distribuídos, devem ter começado a existir. Pois bem, tudo leva a crer que a teoria mais provável sobre a origem da vida sobre a Terra seja a de OPARIN, e esta tem em comum outras mais, que considerar que as primeiras formas de vida apareceram em águas marinhas rasas e quentes do pré-Cambriano. Não quero porém discutir nem a teoria de OPARIN, nem outra qualquer sobre a origem da Vida no nosso planeta. De qualquer maneira, não restam dúvidas de que a configuração da Terra era, naquele tempo longínquo, bastante diferente da atual, assim como também eram bastante diferentes as condições ambientais. O estudo da evolução dos organismos vivos e de sua distribuição sobre o planeta está em boa parte ligado ao estudo das transformações que o planeta sofreu.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Antes de prosseguir, e para podermos nos entender perfeitamente, gostaria de firmar alguns conceitos:

1) — Conceito da *distribuição geográfica* — Esta pode ser encarada estática, dinâmica ou historicamente. Precisamos portanto, sempre, definir se

* Conferência.

** Contribuição n.º 265 do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

estamos falando apenas em termos descritivos ou também causais, buscando entender a razão de ser da distribuição atual que nos é dada verificar. Ao descrevermos os padrões de distribuição (aspecto estático), em geral nos preocupamos também com suas transformações no tempo (aspecto dinâmico, introduzido pelas estações do ano, pela sucessão dos anos, décadas ou séculos, e pela reprodução e morte dos organismos). Além da causalidade ecológica, que é o imperativo iminente, buscamos também a causalidade histórica, i. é, como veio a ser através das eras geológicas, a distribuição das espécies, tal como a encontramos. Este último aspecto implica evidentemente em estudos correlatos da paleogeografia.

2) — Conceito de *animais marinhos* encajado do ponto de vista de sua distribuição geográfica. O tipo de distribuição dos animais marinhos difere, em princípio, fundamentalmente da distribuição dos animais terrestres, pelas seguintes razões: — os oceanos, diferentemente das terras emersas, formam um continuum; as barreiras zoogeográficas, afóra alguns casos especiais que são as zonas de convergência, não são tão bem definidas nem tão eficientes como em terra, a distribuição é tridimensional, o meio ambiente é líquido e serve para sustentação e transporte ativo e passivo de formas vageis, de suas larvas e dos alimentos dissolvidos ou particulados, há mais facilidade para a mistura de populações com conseqüente fluxo gênico e maior dificuldade para a especiação, há facilitação para a formação de grande número de espécies cosmopolitas ou vastamente distribuídas. De uma certa maneira e em muitos pontos, o tipo e o padrão de distribuição geográfica no mar são opostos do que ocorre em terra porque os princípios atuantes sobre a distribuição geográfica são quase sempre diferentes e freqüentemente atuam de maneira inversa.

A fauna terrestre que habita os continentes ou as ilhas, está geralmente separada das outras populações conspecíficas e o fluxo gênico é impedido, possibilitando a diversificação até o nível de espécie ou gênero ou até categorias superiores. Barreiras eficientes à miscigenação existem sob a forma de rios, cadeias de montanhas, istmos, braços de mar e outras e é evidente que a paleogeografia poderá trazer notáveis contribuições à compreensão

do porque da distribuição atual das espécies. Isso quase não ocorre ou está muito apagado para a maioria das espécies pelágicas, sejam elas planetônicas ou neotônicas, cuja distribuição é essencialmente condicionada pelos fatores ecológicos. No caso da fauna litorânea, sobretudo bêntica, o efeito paleogeográfico e geográfico já se faz sentir até certo ponto, o que é óbvio, dada a dependência do animal com o substrato sobre, dentro ou perto do qual vive, em águas rasas. Além disso, os animais costeiros e do litoral devem forçosamente acompanhar, e ter acompanhado em épocas passadas, os contornos geográficos que marcam o limite entre mares e terras.

3) — Conceito de *distribuição e abundância de animais* — Tenho para mim que a melhor definição de ecologia, a mais sintética e completa, é a de ANDREWARTHA, quando afirma que "Ecologia é o estudo da distribuição e abundância dos organismos". Já vimos o papel dos fatores ecológicos na distribuição geográfica dos animais e eu aceito esta definição porque ela se refere a organismos vivos e engloba todos os fatores determinantes da possibilidade de sobrevivência, reprodução e densidade populacional dos organismos. É por isso que não se pode, a meu ver, estudar distribuição geográfica independentemente da ecologia e muito menos nos oceanos e mares, que não têm solução de continuidade, como em terra, onde há marcadas barreiras geográficas que são eficientes sempre que são barreiras ecológicas. As condições de habitabilidade sempre terão a palavra final sobre presença e densidade das populações animais. Isto pôsto, quero mencionar também o conceito de áreas de dispersão e registros de ocorrências. Reconheço para a grande maioria das espécies animais, três tipos de área de dispersão: a) — Área habitada onde a espécie vive e se reproduz, i. é, a área realmente ocupada pela espécie; b) — Área ocupada temporariamente ou área de expatriação, i. é, a região circunvizinha à área habitada onde, em certas épocas normais ou anormais em que as condições o permitem, certos indivíduos ou certas fases de desenvolvimento, especialmente aventureiros ou arrastados passivamente, podem ser encontrados. Aí os animais vivem normalmente como expatriados, mas não se reproduzem. Nesses casos, a espécie é representada apenas por imigrantes temporários; c) — Áreas ocasio-

nalmente visitadas ou áreas de migração casual, são aquelas situadas ainda mais perifêricamente em relação à área habitada, onde podem ocorrer imigrantes esporádicos. A espécie normalmente se reproduz só na área (a), e isso é o que a caracteriza. Na área (b), pode haver presença sazonal, migração trófica ou outras, mas lá não habita a espécie permanentemente. A área (c) é transitória, aleatória, e ocasional; em (b) e (c) a espécie normalmente não se reproduz. Pode no entanto a espécie ser capturada nas áreas b e c e o registro dessas ocorrências na literatura proporcionará uma visão errônea sobre a distribuição da espécie e causará uma delimitação falha quanto à área de distribuição geográfica “conhecida” da espécie. Podemos citar como exemplo a distribuição dos peixes da família Myctophiidae no Atlântico Norte (O'DAY & NAFKATITIS). — Figuras 1 e 2.

4) — *Aspecto histórico* da distribuição dos animais. Disse há pouco que a distribuição geográfica dos organismos vivos pode ser encarada estática, dinâmica e historicamente. No primeiro caso, ela é apenas uma descrição de um statu quo, levando em conta o fator espaço; no segundo, além do fator espaço, é levado em conta o fator tempo. Tanto o estudo da estática como o da dinâmica da distribuição geográfica somente podem ser realizados levando em conta o estudo dos fatores ecológicos que determinam a habitabilidade de certas áreas em certas épocas, para certas espécies e para suas fases de desenvolvimento e a conseqüente densidade populacional. Deixaremos portanto completamente de lado, tanto a distribuição geográfica estática como a dinâmica. Resulta que o único estudo que tem direito propriamente, por seus merecimentos próprios, a ser considerado “Distribuição Geográfica”, é aquele que deriva das transformações da configuração da Terra nas éras geológicas sucessivas. Seja dito de passagem, e entre parênteses, que eu, pessoalmente, me ocupo do primeiro e do segundo aspecto e não da distribuição geográfica propriamente.

5) — *Distribuição geográfica* no mar e nas terras emersas. Mencionei há pouco que o estudo da zoogeografia dos animais marinhos é completamente diferente e até muitas vezes o inverso do da zoogeografia terrestre. É inútil dizer, de tão óbvio que é, que o estudo da Zoogeografia dos animais terrestres está infinitamente mais adiantado do que

aquele dos animais marinhos. A Nova Sistemática, a Sistemática Numérica, o estudo das espécies, sub-espécies, fluxo gênico, migrações, especiações, isolamento geográfico e outros muitos, estão em terra, adiantados, enquanto que para as espécies marinhas, mal começaram. Graças a uma distribuição bi-dimensional em terra, à circunserição por barreiras, a uma amostragem mais fácil e fidedigna, graças a melhor conhecimento do ambiente e a uma sistemática zoológica mais adiantada, à aplicação da matemática ao estudo dos padrões de distribuição terrestre, tanto da flora como da fauna, estão bastante desenvolvidos, haja visto os trabalhos da escola de R. R. SOKAL, de E. M. HAGMEIER, C. A. LONG e de D. R. FISHER. A bem da verdade, devemos lembrar que também R.N. CASSIE, B.C. PATTEN e R. MARGALEF contribuíram eficientemente para o estudo quantitativo das sucessões ecológicas em águas costeiras, o último conseguiu até certo ponto aplicar a teoria da informação ao estudo da distribuição do plâncton marinho no espaço e no tempo. Novamente porém, os estudos marinhos são antes de natureza dinâmica e portanto ecológica, no sentido em que usamos esse termo há pouco, do que propriamente da distribuição geográfica ampla.

ALGUNS EXEMPLOS

Posta nestes termos a Introdução, veremos alguns exemplos a fim de fortalecer alguns dos muitos aspectos e conceitos sui-generis da distribuição geográfica histórica dos organismos marinhos.

O ambiente marinho é fluido, móvel e tridimensional. Isso virá evidentemente afetar de maneira diferente a distribuição de animais fixos (bentônicos) e vageis (sejam eles pelágicos ou bentônicos). Irá além disso afetar diferentemente animais fixos ou vageis que tenham ou deixem de ter larvas planctônicas arrastadas pelas correntes.

A essa altura é necessário um pequeno parêntese. As cartas que costumamos ver de “Correntes Marinhas” nada mais são, no nosso caso, do que uma armadilha perigosa. Essas cartas, em sua maioria construídas para fins de navegação, representam em geral, e a não ser que seja diferentemente especificado, as correntes da camada superficial do mar. Ora, as coisas se passam de maneira muito diversa, em diferentes profundidades e em lugares

distintos dos oceanos. Aqui mesmo, ao largo de nossa costa sul, ao norte da convergência-tropical, e abaixo da corrente do Brasil, numa profundidade de 150 m mais ou menos, e conforme o lugar e a estação do ano, a água sub-tropical flui em sentido oposto à água superficial. Em todo o Atlântico Sul, ao sul da convergência sub-tropical, a água de superfície, sub-antártica, flui para o norte, enquanto que abaixo dela, outra massa de água flui para o sul. E nem aí acaba a brincadeira, pois em profundidades maiores há outras novidades. Tôdas essas, porém, mantêm uma relativa constância ano após ano, se bem que haja flutuações sazonais. Pergunto como, nesse caso, a distribuição geográfica dos organismos pode ser marcada por dados numéricos de latitude e longitude e ser considerada apenas bidimensionalmente em função das coordenadas geográficas. Vejamos um exemplo do efeito de correntes sôbre a distribuição geográfica.

Koellikerina fasciculata é uma espécie de hidromedusa metagenética, endêmica do Mediterrâneo. Apenas uma vez a medusa foi encontrada nas ilhas do Cabo Verde, mas o pólipo já foi encontrado na Noruega e na Escócia. Quando, junto com PETERSEN, consegui descrever o ciclo desta espécie, não encontramos explicação, de início, para o fato dela não se estabelecer em águas do Mar do Norte, apesar do pólipo já ter sido encontrado lá, o qual aliás, tinha sido descrito com outro nome por não se saber que é o pólipo de *Koellikerina fasciculata*. Experimentos de laboratório permitiram descrever o ciclo dessa espécie e mostraram que a explicação da sua distribuição geográfica muito restrita e especial é a seguinte: tôdas as fases de desenvolvimento vivem crescem e se reproduzem bem, no Mediterrâneo. Ocasionalmente algumas medusas saem pelo estreito de Gibraltar arrastadas pelo fluxo contínuo de água mediterrânea que em profundidade passa do Mediterrâneo para o Oceano Atlântico. Algumas medusas podem então ser captadas e arrastadas pela massa de água Lusitana que, após contornar pelo norte as Ilhas Britânicas, flui para o Mar do Norte. Lá a medusa morre de fome, pois que, se bem que ela tolere baixa temperatura, e salinidade relativamente baixa, não consegue alimentar-se porque seus nematocistos ficam inibidos e não explodem em temperaturas de 8°C ou menos.

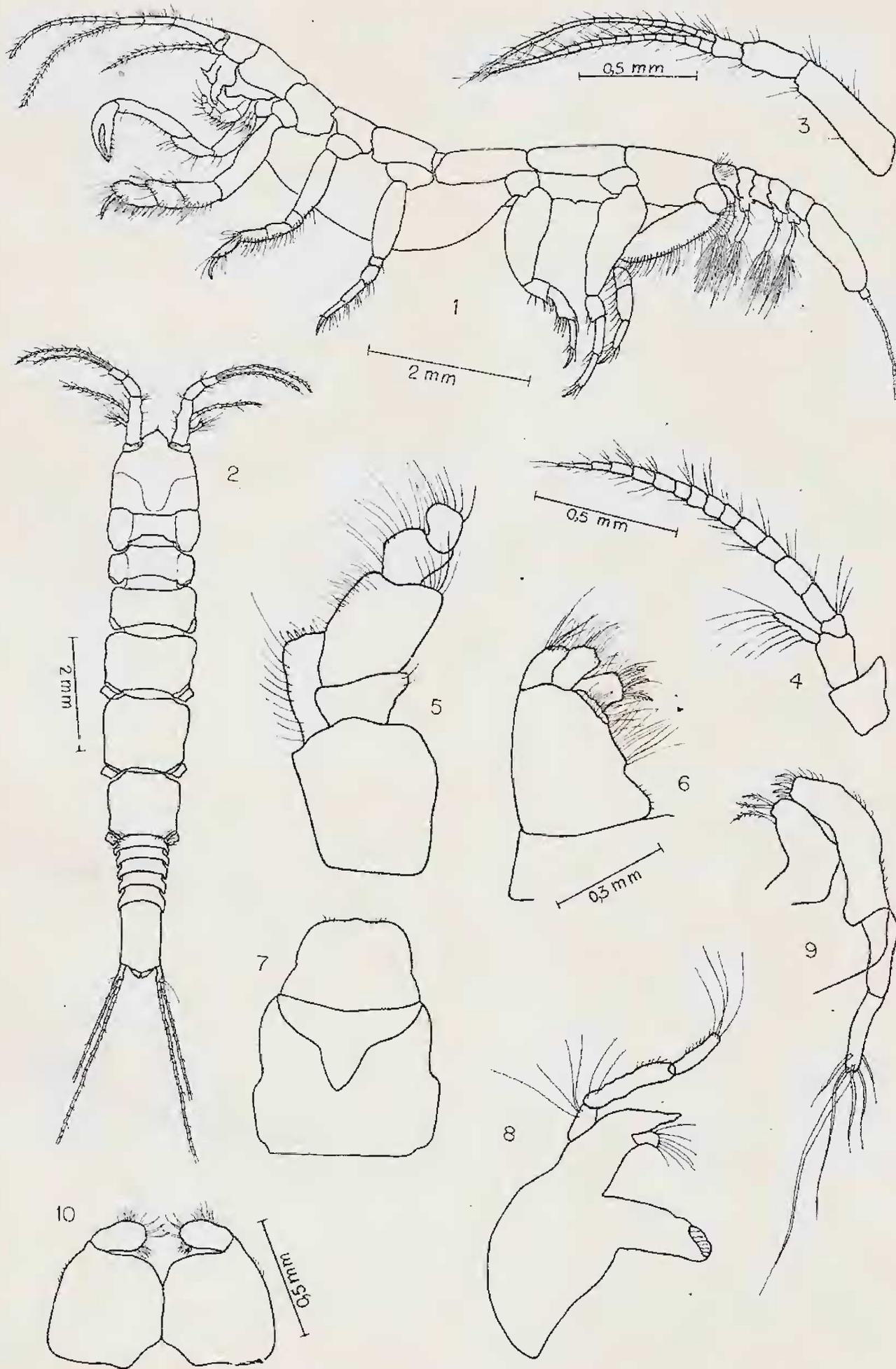
As medusas, imigrantes ocasionais no Mar do Norte, podem eventualmente depositar ovos fecundados que irão brotar e formar colônias de pólipos que crescem e vivem, mas são incapazes de produzir medusas viáveis, devido à baixa temperatura. Finalmente essas colônias também são fadadas a morrer. — Figura 3.

Menciono êste caso como um exemplo do papel restritivo que um único fator ecológico, no caso a temperatura, tem sôbre a dispersão geográfica de uma espécie, agindo sôbre uma fase apenas do ciclo. A espécie, na base dos meios de dispersão ativa e passiva de que dispõe, poderia ser distribuída muito mais amplamente. Nesse caso, a distribuição geográfica depende inteiramente de fatores ecológicos e não paleogeográficos históricos.

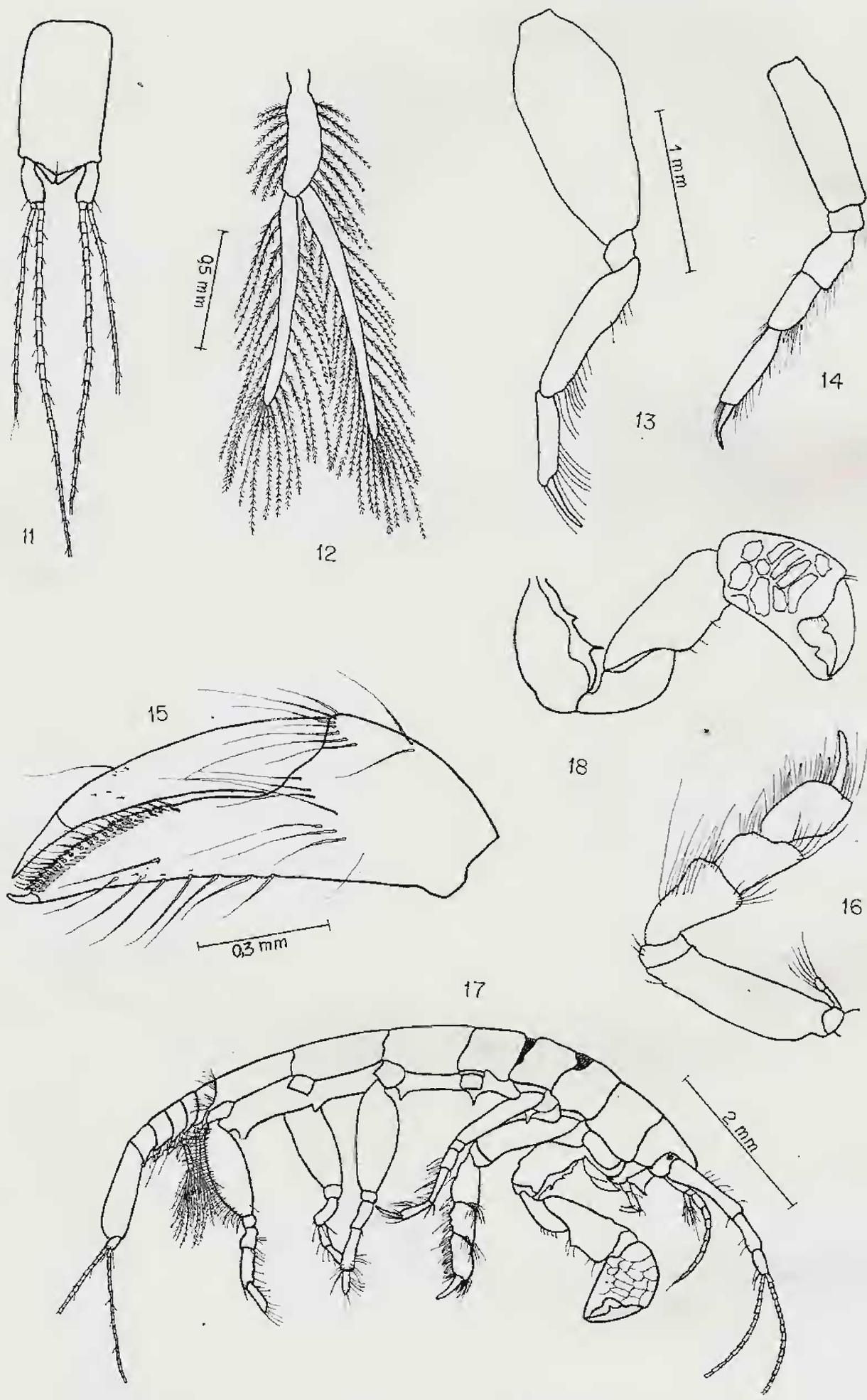
Por outro lado, a distribuição geográfica do gênero *Bougainvillia* é um exemplo de distribuição histórica. Êste gênero de hidromedusas tem distribuição muito vasta, do Oceano Ártico ao Antártico, com maior número de espécies no Oceano Atlântico. Um estudo detalhado que fiz, com REES, da "distribuição geográfica" e ecológica das espécies, mostrou que uma única espécie, justamente a de morfologia mais simples, menos especializada e com grande valência ecológica, a saber, *Bougainvillia ramosa*, tem ampla distribuição geográfica, podendo até ser considerada cosmopolita. Foi possível mostrar que tôdas as outras espécies podem ser derivadas morfologicamente de *B. ramosa*, que sua ecologia representa especializações da vasta valência ecológica de *B. ramosa*, e que as espécies Indo-Pacíficas apresentam uma série de caracteres em comum, assim como as Atlânticas e as de águas frias respectivamente.

Conseqüentemente, as espécies do gênero podem ser divididas em: a) — Um grupo de espécies morfologicamente próximas de águas temperadas; b) — um grupo de espécies de águas frias, também morfologicamente semelhantes e divididas num grupo ártico e outro antártico; c) — um grupo de espécies de águas quentes, semelhantes entre si, divididas em dois grupos, um Atlântico e outro Pacífico.

A distribuição das espécies do gênero *Bougainvillia* é um bom exemplo de distribuição geográfica no sentido histórico, pois ela se explica fácil-



Apsudes paulensis (fêmea). Fig. 1 - Total de perfil; Fig. 2 - Total visto de cima; Fig. 3 - Anténula; Fig. 4 - Antena; Fig. 5 - Maxilípodo; Fig. 6 - Maxila; Fig. 7 - Labrum; Fig. 8 - Mandíbula; Fig. 9 - Maxílula; Fig. 10 - Lábio. Na mesma escala: Figs. 5, 6, 7, 8 e 9.



Apseudes paulensis (fêmea). Fig. 11 - Urópodos; Fig. 12 - Pleópodos; Fig. 13 - 5º pereiópodo; Fig. 14 - 2º pereiópodo; Fig. 15 - Quela; Fig. 16 - 1º pereiópodo. *Apseudes paulensis* (macho) Fig. 17 - Total de perfil; Fig. 18 - Quelípodo. Na mesma escala: Figs. 11, 13, 14, 16 e 18.

mente se admitirmos que *Bougainvillia ramosa*, a espécie ancestral, que é de águas temperadas, era espécie do Mar de Thetys, e lá deu origem a grupos que foram segregados e evoluíram independentemente no Indo-Pacífico, no Atlântico e em altas latitudes. Não há espécies bipolares. *Bougainvillia fulva*, por exemplo, chegou ao Pacífico Oriental depois da formação do Istmo do Panamá, no Plioceno, e não passou ao Oceano Atlântico, onde não ocorre; vice-versa, certas espécies Atlânticas não passaram ao Pacífico, nem à parte oriental do mesmo.

Para-me que esses dois exemplos servem para ilustrar causalidades diferentes na distribuição geográfica, tal qual nós a encontramos. Devemos todavia lembrar que, na natureza, nenhum fator age isoladamente.

É assim verdade que a distribuição geográfica de inteiros ecossistemas pode depender das capacidades fisiológicas de alguns organismos apenas. Vejamos: há um grande número de espécies de peixes que são planctófagos. O grupo planctônico mais importante que lhes serve de alimento é representado pelos copépodos, e dentre esses, especialmente pelos Calanoídea e pelo gênero *Calanus* em particular. Pois bem, em uma série de trabalhos, CONOVER e, finalmente, CONOVER & CORNER (1968), mostraram entre outras coisas, que *Calanus* e gêneros afins, têm certa eurifagia, têm capacidade de armazenar óleo durante o florescimento primaveril de fitoplâncton e de jejuar durante meses enquanto completam seu ciclo reprodutivo. Por outro lado, outros copépodos menores, com metabolismo muito mais intenso, são carnívoros, i. é, dependem totalmente da presença de outros animais como alimento, são incapazes de armazenar óleo e de jejuar prolongadamente. Essa situação leva a uma enorme abundância de Calanoídea, animais relativamente grandes, nas regiões onde há florescimento primaveril intenso de fitoplâncton e sua quase ausência nas outras estações, e onde espécies de outros grupos perdem na competição por alimentos por não saberem jejuar. Daí deriva a distribuição geográfica de muitos peixes planctófagos.

Desejaria agora trazer um exemplo de áreas de distribuição, se quisermos distinguir entre macro e micro distribuição geográfica. Poderíamos trazer

numerosos exemplos da concentração de indivíduos de certas espécies em determinadas sub-regiões de áreas grandes, onde os padrões de correntes ou outros fatores mecânicos levam as larvas planctônicas ou levam a associação toda, se for planctônica. É por essa razão que certas distribuições aparecem como "manchas" ou faixas. Padrões desse tipo ocorrem em certos casos também na distribuição do plâncton. A esses fatores que atuam sobre a distribuição sempre se sobrepõem os fatores ecológicos não mecânicos, como sejam, condições tróficas de sobrevivência, condições de temperatura e salinidade. Ocorrem exemplos em baías, na própria Guanabara, antes de ser tão poluída, havia áreas onde bancos de mexilhões ocorriam sempre, apesar de serem incapazes de se reproduzir aí.

Os Myctophiidae, já mencionados, ocupam no Atlântico Norte uma vasta área; animais em reprodução ativa, todavia, ocorrem só no Atlântico Norte Oriental, da costa do Senagal à Biscaya, no Mediterrâneo Ocidental, e no Atlântico Norte Central e Oriental entre 30° e 50° lat. N. Animais adultos, mas não férteis, são encontrados até no Atlântico Ocidental. O padrão de deslocamento de massas de água à profundidade em que vivem os Myctophiidae mostra que parte da população pode ser e é regularmente arrastada passivamente para Oeste e lá sobrevive, mas não se reproduz, e os folículos do ovário estão atrésicos. As várias espécies são afetadas diferentemente, algumas perdem até o dimorfismo sexual, outras o mantêm, mas nenhuma se reproduz na área de expatriação. A importância desse fato para fenômenos de especiação e de colonização de novas áreas é óbvia.

Outro caso paralelo é o caso de fidelidade ao local de nascimento. Nesse caso a distribuição geográfica é bem marcada e a especiação é favorecida. Ex.: Salmonidae, onde até populações são mantidas bem separadas pelo fenômeno da fidelidade ao rio de nascimento.

Poderíamos finalmente aduzir alguns exemplos de distribuição geográfica convergente, para a qual não há explicação totalmente satisfatória. Desejo lembrar apenas o da fauna de estuários e o da fauna de profundidade abissais e hadais.

Nas águas de estuários e nas águas salobras em geral na faixa tropical e nas sub-tropicais tempe-

radas e frias, as formas são notavelmente semelhantes até o nível de espécie ou de espécies vicariantes se compararmos águas frias com águas quentes, sempre salobras. É dêsse modo que vamos encontrar os gêneros *Oithona*, sobretudo *O. similis*, *Clausocalanus*, *Ctenocalanus*, *Ophiothrix*, *Blackfordia*, *Phialucium*, *Mnemiopsis leidy*, tanto no delta do Amazonas como no do Delaware, como nas águas dos manguezais de Cananéia, como no Danúbio, Ganges, Grande Rio Amarelo e outros sistemas. TEIXEIRA, TUNDISI e outros autores estão estudando detalhadamente a valência ecológica dessas formas, mas continua de pé o problema de como êsses animais passam de um sistema para outro, qual é seu meio de transporte e como mantêm uma tal distribuição descontínua. A fauna de manguezais hipossalinos é notavelmente semelhante no mundo inteiro.

Ocorre o mesmo com a fauna abissal. Segundo os trabalhos da última década (SANDERS, VINOGRADOV, N. B. MARSHALL etc.), a densidade populacional em grandes profundidades provávelmente é bastante maior do que se supusera; a estimativa anterior, ao que parece era bastante abaixo do real, devido provávelmente a métodos falhos de amostragem. Se é verdade que a biomassa provávelmente não decresce com a profundidade, tão vertiginosamente como se pensava, é porém verdade que o índice de diversidade diminui bastante ao aumentar a profundidade. Em outros termos, as associações são mais constantes, formadas por um número menor de espécies em sentido absoluto e relativo.

O índice de diversidade para peixes (MARSHALL, 1963) é porém, maior abaixo da faixa tropical e subtropical do que em baixo de outras. A proporção do número de espécies de peixes a meia água e demersais está aproximadamente na proporção de 3:2. A especiação é escassamente favorecida nas grandes profundidades, devido à constância das condições ambientais. Aí espécies de peixes muito relacionadas ocupam áreas alopáticas, dando a impressão que já houve tempo suficiente para o potencial da especiação permitir, pelo menos neste grupo, a ocupação de todos os nichos ecológicos possíveis, nesse ambiente.

Espécies bênticas, que abandonaram a reprodução por fases larvárias planetônicas, têm em geral, uma distribuição mais restrita, enquanto as es-

pécies batipelágicas que se reproduzem por larvas planetônicas que vivem perto da superfície, têm distribuição muito mais ampla. Quanto à origem da fauna abissal, os dois pontos de vista existem: 1) — que deriva de espécies imigradas para as grandes profundidades, relativamente tarde, e; 2) — que são formas muito antigas. Por várias razões, creio ser a segunda a verdadeira, mesmo porque a fauna já deve ter existido à medida que se formaram as grandes fossas, sem haver necessidade de adaptação progressiva.

Antes de terminar quero trazer alguns exemplos novíssimos, alcançados já como parte dos produtos dos trabalhos realizados pelo N/Oc. "Prof. W. BERNARD". O sr. Luiz Roberto Tommasi fez numerosas dragagens até 1400 m de profundidade para fins de estudos qualitativos e quantitativos das associações bênticas, na baía da Ilha Grande e ao longo de uma Secção da Ilha Grande para SE; coletou também material que provém dos arrastos de pesca da plataforma ao largo do Rio Grande do Sul. Êsses primeiros trabalhos metódicos ao largo do Brasil estão produzindo resultados deveras espetaculares. Assim, por exemplo, Tommasi está mapeando a extensão para o sul em relação a diferentes profundidades, de diferentes espécies da fauna dos Caraíbas. Está também encontrando, e êste é o aspecto mais interessante, penetração da fauna antártica para o norte, ao longo da plataforma a leste da América do Sul; espécies conhecidas do Chile, como sendo espécies de águas frias, conhecemos agora também para a plataforma continental brasileira. Assim por exemplo, Tommasi encontrou: *Caudina chilensis* (Holothuroidea) do Japão, Austrália, Nova-Zelandia e Chile, agora também no Rio Grande do Sul.

Cucumaria pulcherrima (Holothuroidea) das Antilhas e Florida, agora na Ilha Grande.

Luidia quequenensis (Asteroidea) em Cabo Frio e Puerto Quequen.

Clypeaster subdepressus lobulatus (Echinoidea) do Cabo Frio à Ilha de São Sebastião.

Amphiura joubini (Ophiuroidea), nas regiões antárticas e subantárticas.

Gorgonocephalus chilensis (Ophiuroidea) da região subantártica do Chile, agora no lado atlântico sul-americano até o Uruguai.

Astrocyclus caccilia (Ophiuroidea) das Antilhas, agora na Ilha Vitória (SP) e no Rio Grande do Sul.

Por fim, poderíamos aduzir exemplos do efeito do homem sobre a distribuição geográfica dos animais marinhos. O homem é um animal terrestre e sua ação sobre a distribuição e redistribuição de plantas e animais terrestres foi mais intensa do que sua ação sobre animais marinhos; foi mais eficiente e está em ação há mais tempo. Espécies marinhas comestíveis porém foram transplantadas pelo homem intencionalmente há muito tempo. Outras o foram não intencionalmente. Desejo trazer o exemplo das conseqüências da abertura do Canal de Suez (1869) sobre a distribuição de peixes.

Sabe-se com precisão que passaram do Mar Vermelho ao Mediterrâneo pelo menos 24 espécies de peixes. Não há registro de migração inversa, do Mediterrâneo para o Mar Vermelho. Todas as espécies menos uma, espalharam-se ao longo da costa da Ásia Menor, uma chegou até Lampedusa, a maioria das outras não vai além da fronteira norte de Israel. Uma só espécie migrou para as costas do Egito. Muitas chegaram ao Mediterrâneo apenas nos últimos dez anos; pensa-se que isso seja devido à diluição gradual dos grandes Lagos Salgados através dos quais passa o canal. A importância ecológica dessas espécies é grande, pois que, apesar de representarem apenas 9%, em número de espécies, da fauna de peixes de Israel, 18 delas já são ecológicamente tão importantes que estão entre as espécies mais comuns nos mercados e sustentam boa pesca (BEN TUVIA, 1966).

Problemas de Poluição. — Para terminar, uma pequena palavra sobre conservação e criação. Conservação não somente para fins práticos e sentimentais, também como medida urgente e imperiosa para garantir uma exploração racional de recursos num planeta que está ficando cada vez menor. Outra solução é a criação de plantas e animais marinhos em escala industrial.

Resumindo, as causas dos atuais padrões de distribuição dos organismos marinhos são:

- 1) — Paleogeografia.
- 2) — Ecologia.
- 3) — Dispersão pelo homem e outros animais.
- 4) — Poluição.

BIBLIOGRAFIA

- BEN-TUVIA, A., 1966, — Red Sea Fishes recently found in the Mediterranean, *Copeia*, 1966 (2):254-275.
- CONOVER, R. J. & E. D. S. CORNER, 1968, — Respiration and Nitrogen Excretion by some zooplankton in Relation to their Life Cycles, *J. mar. biol. Ass. U. K.* 48:49-75.
- MARSHALL, N. B., 1963, — Diversity, Distribution and speciation of Deep Sea Fishes. Speciation in the Sea. *The Systematics Association, Publ. n.º 5*, London.
- O'DAY, W. & B. NAFPAKTIITIS, 1967. — S Study of the Effects of Expatriation in the gonads of two Myctophiid Fishes in the North Atlantic Ocean. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 136 (5):77-89.
- PETERSEN, K. W. & M. VANNUCCI, 1960, — The Life Cycle of *Koellikerina fasciculata* (Anthomedusae, Bougainvilliidae). *Pubbl. Staz. Napoli*, 31 (3):473-492.
- VANNUCCI, M. & W. J. REES, 1961, — A Revision of the Genus, *Bougainvillia* (Anthomedusae) *Bolm Inst. oceanogr.* 11 (2):57-100.

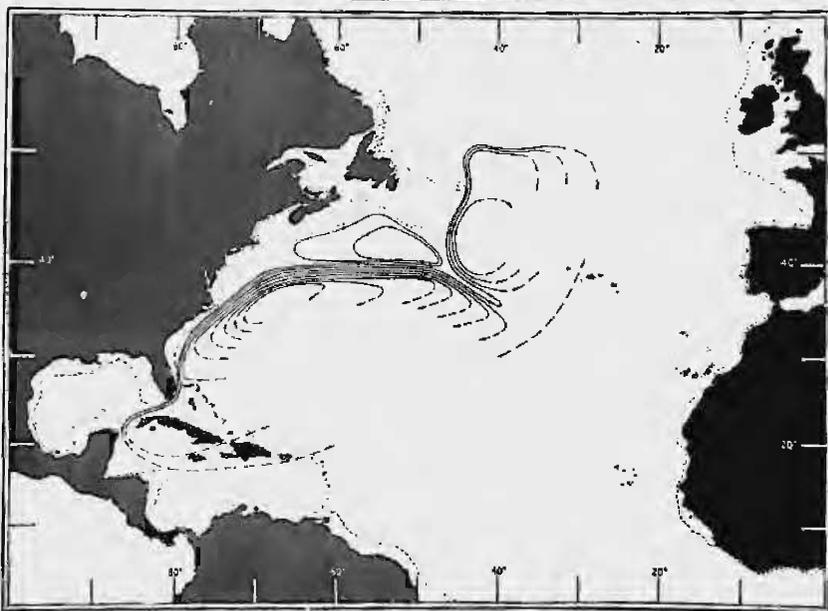
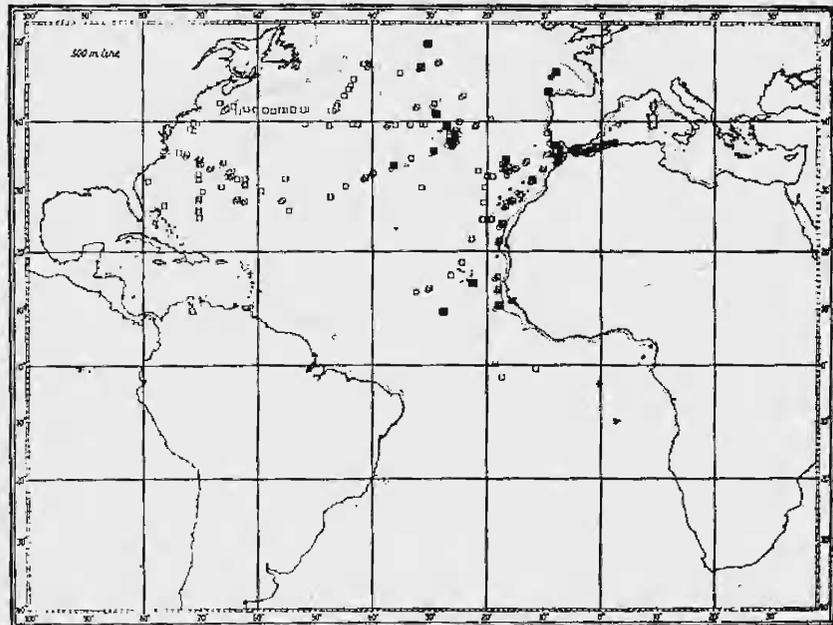


Fig. 1 - Distribuição geográfica das medusas de *Koellikerina fasciculata* (seg. Petersen, K. W. & Vannucci, M.). Fig. 2 - Distribuição de *Lobianchi gemellari*, no Atlântico Norte. Os pontos pretos representam fêmeas grávidas; quadrados em branco, adultos; quadrados pretos, fêmeas grávidas e adultos; círculos representam jovens de 12 mm ou menos de comprimento standard (seg. O'Day & Nafpaktitis). Fig. 3 - O sistema de correntes proposto por Worthington (seg. O'Day & Nafpaktitis).